

PACKAGE FOR PIEZOELECTRIC VIBRATING DEVICE AND PIEZOELECTRIC OSCILLATOR

Patent number: JP2002158558

Publication date: 2002-05-31

Inventor: HANAKI TETSUYA

Applicant: DAISHINKU CORP

Classification:

- **international:** *H01L25/16; H01L41/09; H03B5/32; H03H9/02; H03H9/10; H03H9/19; H01L25/16; H01L41/09; H03B5/32; H03H9/00; H03H9/02; H03H9/05; (IPC1-7): H03H9/10; H01L25/16; H01L41/09; H03B5/32; H03H9/02; H03H9/19*

- **european:**

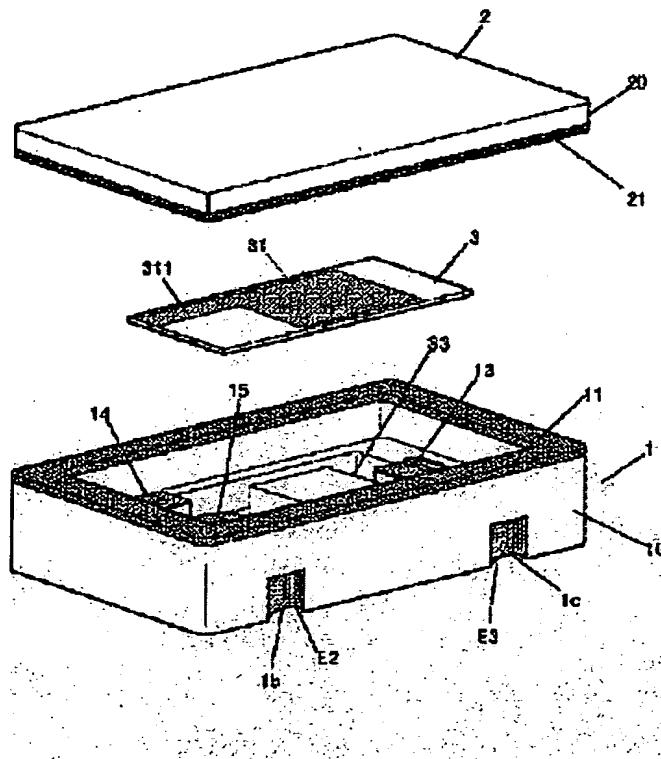
Application number: JP20000355004 20001121

Priority number(s): JP20000355004 20001121

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002158558

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a package for piezoelectric vibrating device and a piezoelectric oscillator, which can be miniaturized and shortened, and can package piezoelectric diaphragms of different external sizes. **SOLUTION:** A crystal oscillator is composed of a ceramic package 1, and an IC 33 and a crystal diaphragm 3 stored inside the relevant package and a metal lid 2 for air-tightly sealing the package. Packaging parts 14 and 15, composed of metal films for supporting the crystal diaphragm, have low height packaging parts 141 and 151 on the center side of the package, have high packaging parts 142 and 152 on the terminal side of the package and have auxiliary packaging parts 13. Using these packaging parts, the crystal diaphragms of the different external sizes can be packaged selectively.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-158558

(P2002-158558A)

(43)公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51)Int.Cl.
H 03 H 9/10
H 01 L 25/16
41/09
H 03 B 5/32
H 03 H 9/02

識別記号

F I
H 03 H 9/10
H 01 L 25/16
H 03 B 5/32
H 03 H 9/02
9/19

マーク* (参考)
5 J 0 7 9
A 5 J 1 0 8
H
K
A

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-355004(P2000-355004)

(71)出願人 000149734

(22)出願日 平成12年11月21日 (2000.11.21)

株式会社大真空
兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番
地

(72)発明者 花木 哲也

兵庫県加古川市平岡町新在家字鴻野1389番
地 株式会社大真空内

F ターム (参考) 5J079 AA04 BA43 BA44 HA03 HA07
HA09 HA16 HA28 HA29

5J108 BB02 CC04 EE03 EE07 EE18

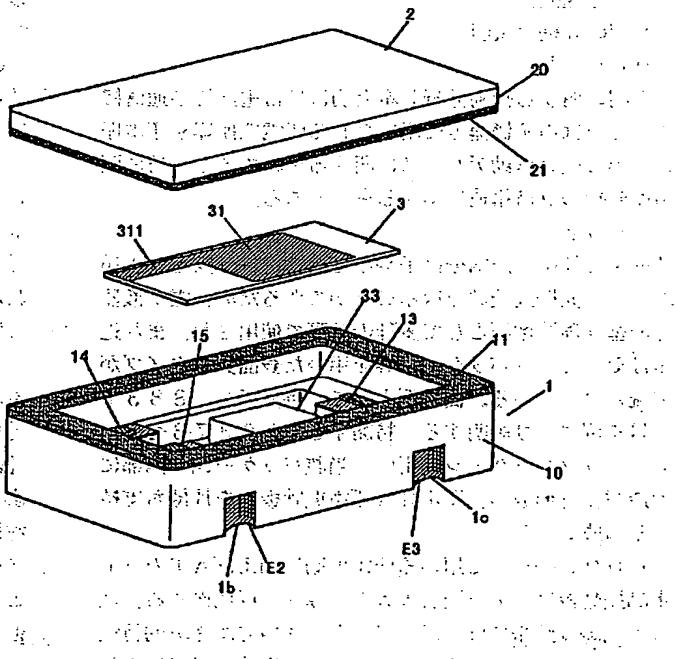
FF07 GG03 GG16 GG20

(54)【発明の名称】圧電振動デバイス用パッケージおよび圧電発振器

(57)【要約】

【課題】小型化並びに低背化が可能で、外形サイズの異なる圧電振動板の搭載可能な圧電振動デバイス用パッケージおよび圧電発振器を提供する。

【解決手段】水晶発振器は、セラミックパッケージ1と、当該パッケージ内に格納されるIC3.3並びに水晶振動板3と、パッケージを気密封止する金属フタ2とかなる。水晶振動板を支持する金属膜からなる搭載部14、15はパッケージ中央側に低部搭載部14.1、15.1を有し、パッケージ端部側に高部搭載部14.2、15.2を有し、また補助搭載部1.3を有している。これら搭載部により外形サイズの異なる水晶振動板を選択的に搭載することが可能となる。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 勵振電極が形成された圧電振動板を支持し、導電接合材により接合する搭載部を有する圧電振動デバイス用パッケージであって、前記搭載部は金属膜からなるとともに複数の高さの領域を有し、パッケージ中央側に低部搭載部を、パッケージ端部側に高部搭載部をそれぞれ設け、前記圧電振動板の外形サイズに対応して支持する搭載部を選択可能とした圧電振動デバイス用パッケージ。

【請求項2】 圧電振動板が矩形形状であり、前記搭載部は圧電振動板の一方の短辺方向に並列配置されるとともに、他方の短辺には圧電振動板の支持を安定ならしめる補助搭載部が形成されており、当該補助搭載部は圧電振動板の外形サイズに対応する複数の高さ領域を有していることを特徴とする請求項1記載の圧電振動デバイス用パッケージ。

【請求項3】 パッケージがセラミックからなるとともに、前記搭載部は複数の金属層で構成され、最下層がタンクステンあるいはモリブデンからなり、最上層が金または銀または金か銀の合金層からなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の圧電振動デバイス用パッケージ。

【請求項4】 前記搭載部の最下層の厚さは低部搭載部より高部搭載部が厚く、他の層は低部搭載部と高部搭載部ともほぼ同じ厚さであることを特徴とする請求項3記載の圧電振動デバイス用パッケージ。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4いずれかに記載の圧電振動デバイス用パッケージ内に、励振電極形成された圧電振動板と必要な回路素子を収納したことを特徴とする圧電発振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は携帯電話等の通信機器あるいは電子機器等に用いられる圧電発振器や圧電振動子等の圧電振動デバイスに関するものであり、特に圧電振動板の支持構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 圧電振動子や圧電発振器は、安定して精度の高い発振周波数を得ることができるため、電子機器等の基準周波数源として多種の分野で使用され、また近年はセラミックパッケージ等を用いた表面実装タイプが主流となっている。従来例として、特開平3-88373号を例にとり説明する。特開平3-88373号は、セラミックパッケージを用い、当該パッケージの内部に保持電極を形成し、圧電片(圧電振動板)を片持ち支持する構成である。

【0003】 ここで用いる圧電振動板例えばATカット水晶振動板は、その固有周波数が厚さに反比例する。従って低周波数帯では外形サイズが大きい方が電気的特性面で有利であるが、基本波を用いた高周波数帯では水晶

振動板が薄くなるため機械的強度が低下し、製造面において外形サイズを小さく設定することが一般的である。またVCXO(電圧制御型水晶発振器)においては負荷容量特性の関係で水晶振動板の外形サイズが変化する。すなわち、水晶振動板に形成された励振電極のサイズによって、周波数-負荷容量特性は変化するが、高周波になるほどその変化量が大きく、規定以上に変化してしまうことがあった。このため高周波数化すると電極サイズが小さくなり、これに伴って水晶振動板の外形サイズも小さくなっていた。以上のように水晶振動板においては要求される仕様によって、その外形サイズが異なるのが一般的であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 特開平3-88373号に開示された構成では、このような圧電振動板の外形サイズの大小に対応させる構成については開示されておらず、仮に保持電極のサイズを長手方向に拡張して大小の圧電振動板に対応させた場合でも、振動領域を阻害したり短絡事故の生じる可能性があった。すなわち、圧電振動板の表裏には励振電極を形成するが、大きなサイズの圧電振動板を用いた場合、前記保持電極が励振電極と接触することにより、振動領域を阻害したり電極間の短絡の生じることがあった。

【0005】 このように水晶振動板の外形寸法の変化に対応したパッケージは、例えば実開平7-16422号に開示されている。実開平7-16422号には階段状に折り曲げた薄板の金属片からなる保持サポートを対向して配置し、この階段部分を適当地選ぶことにより、外形サイズの異なる2種類の素子を搭載可能としている。

しかしながら保持サポートを有する構成であるとどうしてもそのスペースが大きくなり、超小型化には適さないという欠点があった。

【0006】 また上記階段部分をセラミックの積層技術によって構成すること可能であると考えられるが、現行のセラミック積層技術においては一層の厚さ100ミクロンが最下限であり、それ以上の薄さの層を得ることは困難かつ高価になっていた。

【0007】 本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、小型化並びに低背化が可能で、外形サイズの異なる圧電振動板の搭載可能な圧電振動デバイス用パッケージおよび圧電発振器を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は請求項1に示すように、励振電極が形成された圧電振動板を支持し、導電接合材により接合する搭載部を有する圧電振動デバイス用パッケージであって、前記搭載部は金属膜からなるとともに複数の高さの領域を有し、パッケージ中央側に低部搭載部を、パッケージ端部側に高部搭載部をそれぞれ設け、前記圧電振動板の外形サイズに対応して支持す

る搭載部を選択可能としたことを特徴としている。

【0009】上記各構成によれば、金属膜からなる搭載部に高低領域を設けた構成であるので、特別なサポート部材を用いることなく複数サイズの圧電振動板搭載に対応できる。また大きなサイズの圧電振動板を用いる場合は、高部搭載部に搭載することにより圧電振動板に形成された励振電極が短絡したり、また振動領域を阻害する事がない。さらに搭載部に高低領域が形成されていることにより、導電接合材を接合領域に必要量滞留させることができ、接合強度を向上させることができる。

【0010】特に金属膜による積層形成例えはタングステンメタライズ層は一層の厚さを1.5ミクロン程度にすることができる。近年の高周波数化に対応した数10ミクロン程度の極薄の圧電振動板を搭載するのに適した低部搭載部及び高部搭載部を得ることができる。このタングステン等のメタライズ層はセラミックパッケージを積層、焼成する際に同時に形成することができる。

【0011】また請求項2に示すように、圧電振動板が矩形形状であり、前記搭載部は圧電振動板の一方の短辺方向に並列配置されるとともに、他方の短辺には圧電振動板の支持を安定ならしめる補助搭載部が形成されており、当該補助搭載部は圧電振動板の外形サイズに対応する複数の高さ領域を有している構成としてもよい。

【0012】請求項2によれば、矩形形状の圧電振動板を片持ち支持した場合、自由端側においても複数の高さ領域を有している構成とすることにより、サイズの異なる圧電振動板に対して安定した支持を行うことができる。

【0013】具体的な構成材料としては、例えば請求項3に示すように、パッケージはアルミナ等のセラミックからなるとともに、搭載部は複数の金属層で構成され、最下層がタングステンあるいはモリブデンからなり、最上層が金または銀または金か銀の合金層からなる構成としてもよい。なお、最下層と最上層間にニッケル等からなる中間層を設けた構成としてもよい。

【0014】請求項3によれば、最下層のタングステンまたはモリブデンはセラミックと同時焼成できることともに、最上層を金または銀または金か銀の合金層とすることにより、導電接合材との接合性を向上させることができる。

【0015】また請求項4に示すように、前記搭載部の最下層の厚さは低部搭載部より高部搭載部が厚く、他の層は低部搭載部と高部搭載部ともほぼ同じ厚さである構成としている。最下層の厚さは、ベースト状のタングステンメタライズを厚膜印刷する回数を変更することにより調整することができる。例えば、まず搭載部形成領域にタングステンメタライズを厚膜印刷した後、その上部に限定的に小さな面積のタングステンメタライズを厚膜印刷することにより、きわめて簡便に最下層に高低をつけることができる。

【0016】請求項4によれば、セラミック焼成時に最下層のみの厚さを変え、他の層については例えば通常の電解メッキ手法による同一の厚さとすることにより、きわめて容易に搭載部の高低を形成できる。

【0017】当該圧電振動デバイス用パッケージを用いた例として、請求項5に示すように圧電振動デバイス用パッケージ内に、励振電極形成された圧電振動板と必要な回路素子を収納した圧電発振器をあげることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を水晶発振器を例にとり図1乃至図6とともに説明する。図1は本発明の実施形態を示す水晶発振器の分解斜視図、図2と図3は図1において大きな水晶振動板(圧電振動板)を用いた場合を示し、それぞれ図2は金属フタにて気密封止した状態の内部断面図、図3は気密封止前の平面図である。また、図4と図5は図1において小さな水晶振動板(圧電振動板)を用いた場合を示し、それぞれ図4は金属フタにて気密封止した状態の内部断面図、図5は気密封止前の平面図である。図6は搭載部の電極膜構成を示す図である。

【0019】水晶発振器は、セラミックパッケージ1と、当該パッケージ内に格納されるIC33並びに水晶振動板3と、パッケージを気密封止する金属フタ2とからなる。

【0020】セラミックパッケージ1はアルミナ等のセラミックスを主材料としたパッケージ本体10と金属シール部11からなり、全体として上方に開口した収納部12を有する構成である。開口部には金属シール部11が形成され、また収納部12には2段の四部すなわち下方の下部凹部12aとその上方の上部凹部12bが形成されている。下部凹部12aには図示しない電極パッドが形成され、電極パッド上にIC33がフリップチップ搭載されている。当該ICはパッケージにワイヤーボンディングにより接続してもよい。また上部凹部12bにはパッケージ長手方向の一端に金属膜からなる搭載部14、15が形成され、他方には金属膜からなる補助搭載部13が形成されている。後述する水晶振動板3はこれら搭載部に片持ち支持され、導電材料の添加されたペル

40) スト状接着剤や半田等の導電性接合材Zにより電気的接続がなされる。また補助搭載部により水晶振動板の他方端を補助的に支持している。

【0021】前記搭載部14、15は所定の電極配線によりIC33と電気的接続され、これら水晶振動板3とIC33により水晶発振回路を構成している。また前記搭載部14、15は複数の高さの領域を有し、パッケージ中央側に低部搭載部141、151を有し、パッケージ端部側に高部搭載部142、152を有する構成である。これら低部搭載部141、151と高部搭載部142、152の形成は、セラミックパッケージ焼成時に同

時焼成するメタライズ層の積層数を調整することにより必要な高低を得ている。例えば、図6に示すようにメタライズ層としてタンクスチーン14aを用い、低部搭載部においては当該層を1層形成し、高部搭載部においては2層以上形成する。その上部に低部搭載部と高部搭載部とも同じ厚さのニッケルメッキ14b、金メッキ14cを順に形成する。これにより最下層のタンクスチーン層14aのみが厚肉化された搭載部を得ることができる。また補助搭載部においても低部搭載部と高部搭載部を有しており、上記搭載部と同じ構成を採用している。なお、補助搭載部は電極接続に寄与しないので、ニッケルメッキおよび金メッキは形成しなくても実用上問題はない。これら搭載部と補助搭載部の低部搭載部と高部搭載部は、それぞれほぼ同じ高さに設定され、複数サイズの水晶振動板搭載に対応するとともに、水晶振動板搭載時の傾きを防止している。低部搭載部と高部搭載部の高低差は周波数すなわち水晶振動板厚さに依存するが、例えば10～30ミクロン程度有ればよい。

【0022】図2、図3は大きなサイズの水晶振動板3Aを搭載する場合を示す図である。水晶振動板3Aは高部搭載部142、152並びに補助搭載部の高部搭載部132に架設状態に搭載され、導電接合材Zにより高部搭載部142、152に片持ち支持される。高部搭載部並びに低部搭載部が形成された凹凸部を有する構成により導電接合材Zに表面張力が生じやすく、支持強度が向上する。

【0023】図4、図5は小さなサイズの水晶振動板3Bを搭載する場合を示す図である。水晶振動板3Bは低部搭載部141、151並びに補助搭載部の低部搭載部131に架設状態に搭載され、導電接合材Zにより低部搭載部141、151に片持ち支持される。搭載位置の低部搭載部に対し高部搭載部後方に位置する構成であるので、導電接合材Zが溜まりやすくまた表面張力も生じやすくしたため支持強度が向上する。

【0024】またセラミックパッケージの側面にはキャスタークレーチン1a、1b、1c、1dが設けられ、キャスタークレーチン内部並びにパッケージ底面には各々導出電極E1、E2、E3、E4が形成され、パッケージ内部の水晶振動子とICで構成される水晶発振回路の出力端子、電源端子、アース端子が対応して引き出されている。

【0025】水晶振動子3は矩形状のA-Tカット水晶板からなり、表裏面に励振電極31、32並びに引出電極311、321(3-2-1は図示せず)が真空蒸着法等の薄膜形成手段にて形成されている。

【0026】金属フタ2はコバルト等の金属板の表裏にニッケルメッキされた構成であり、セラミックパッケージの開口周囲部分の金属シール部11とシーム溶接等の手段にて接合され、セラミックパッケージ内を気密封止する。なお、前記金属シール部11は前記アース端子に

電気的接続されており、金属フタによる電磁シールド構成となっている。

【0027】本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、他の圧電振動デバイスにも適用することができる。例えば図7、図8に示すように表面実装型水晶振動子に適用することも可能である。図7は大きな水晶振動板を用い、気密封止した状態の内部断面図であり、また、図8は小さな水晶振動板を用い、気密封止した状態の内部断面図である。本実施の形態において、セラミックパッケージ4は内部に必要な配線が施された平板構成であり、セラミックパッケージ4の周囲に気密接合される逆四形の金属フタ5を用いている。また、水晶振動板の支持形態は長手方向で両持ちする構成であり、両端に搭載部44、45が形成されている。またこれに伴い励振電極31、32から延びる引出電極311、321が長手方向両端に延出されている。

【0028】図7に示すように大きなサイズの水晶振動板3Aは高部搭載部442、452に搭載され、図8に示すように小さなサイズの水晶振動板3Bは高部搭載部441、451に搭載され、大小サイズの異なる水晶振動板を選択的に搭載することが可能となっている。この実施の形態においても高部搭載部並びに低部搭載部が形成された構成により導電接合材に表面張力が生じやすく、支持強度が向上する。

【0029】なお、前記搭載部が形成された複数の高さの領域は、上述のように2段階の高さのみならず、それ以上の段階の高さを有する構成であってもよい。また最上層は金層のみならず、銀層であってもよいし、また金または銀からなる合金層であってもよい。

【0030】【発明の効果】本発明によれば、金属膜からなる搭載部に高低領域を設けた構成であるので、特別なサポート部材を用いることなく複数サイズの圧電振動板搭載に対応でき、この場合でも電極の短絡や振動領域を阻害するこ

とがなく、良好な電気的特性を得ることができる。また搭載部に高低領域が形成されていることにより表面積が増加し、また表面張力等により導電接合材を接合領域に必要量滞留させることができ、接合強度を向上させることができる。また金属膜による積層は一層の厚さを比較的薄くできる。よって、電気的特性が良好で小型化および低背化を可能にし、また外形サイズの異なる圧電振動板の搭載可能な圧電振動デバイス用パッケージを得ることができる。

【0031】請求項2によれば、上述の効果に加えて、片持ち支持は両持ち支持に比べて圧電振動板の振動領域を広く確保できるので、より小型化された圧電振動デバイスを得ることができる。また矩形状の圧電振動板を片持ち支持した場合、固定端側のみならず自由端側においても複数の高さ領域を有している構成とすることにより、サイズの異なる圧電振動板に対して安定した支持を

行うことができる。従って超小型化しても電気的特性の良好な圧電振動デバイスを得ることができる。

【0032】請求項3によれば、上述の効果に加えて、最下層のタンクステンまたはモリブデンはセラミックと同時焼成できるとともに、最上層を金または銀または金と銀の合金層とすることにより、導電接合材との接合性を向上させることができる。

[0033] 請求項4によれば、上述の効果に加えて、セラミック焼成時に最下層のみの厚さを変え、他の層については例えば通常の電解メッキ手法による同一の厚さとすることにより、きわめて容易に搭載部の高低を形成できる。

【0034】請求項5によれば、小型化が可能で、外形サイズの異なる圧電振動板の搭載可能な圧電発振器を得ることができる。

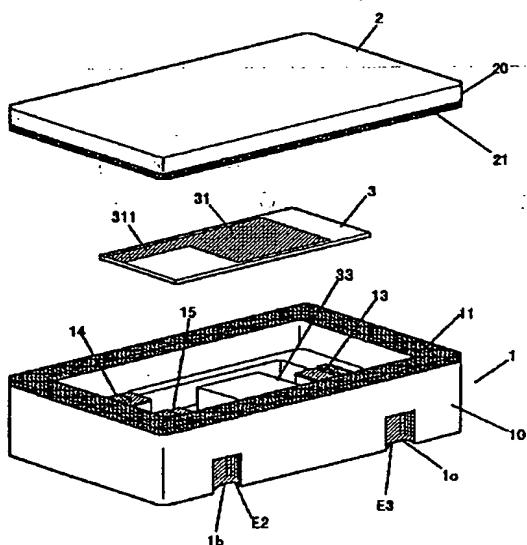
【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態を示す分解斜視図

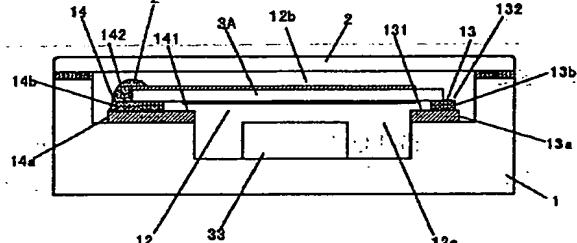
【図2】図1において大きな圧電振動板を用い各構成を組み立てた状態の内部断面図

【図3】図1において大きな圧電振動板を用いた場合の*20

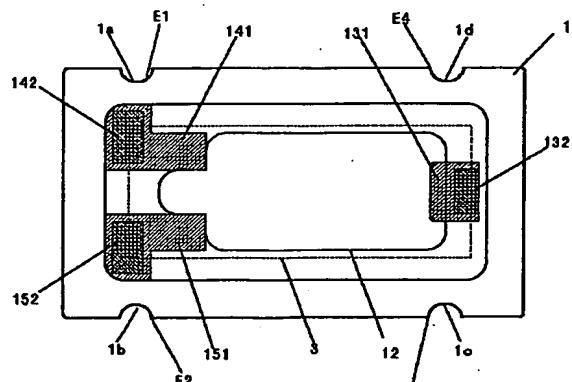
[図1]



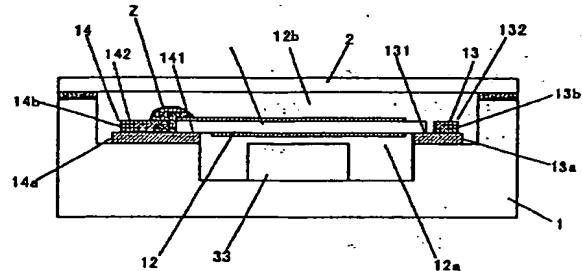
[図6]



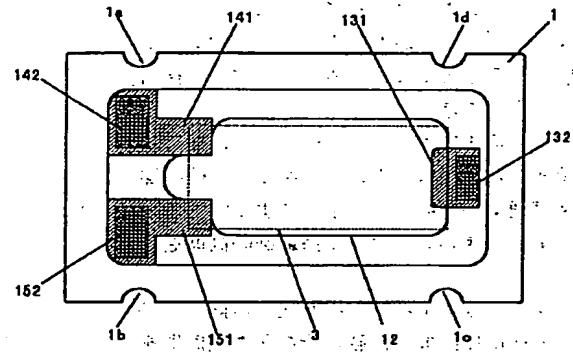
〔図3〕



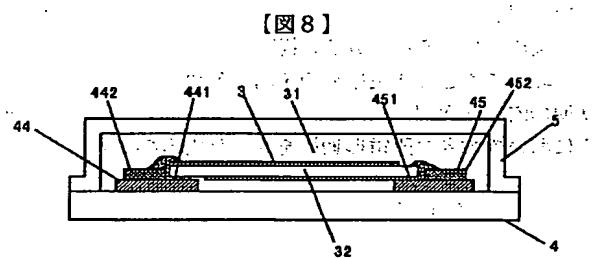
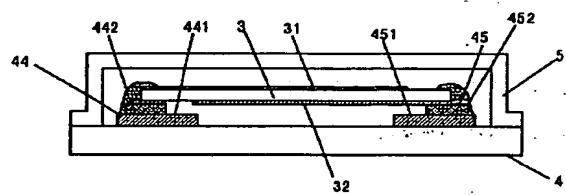
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

H 03 H 9/19

F I

H 01 L 41/08

マーク(参考)

C

BEST AVAILABLE COPIE